Aus dem Hygienisch-Bakteriologischen Institut der Militärärztl. Akademie
Direktor: Oberstarzt Dr. Brekenfeld

Desinfektionsversuche an verschiedenem Fußbodenmaterial

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin

vorgelegt von

MARTIN PETZSCHE

aus Plauen i. V.

Tag der Promotion: 31. Juli 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 171

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Dozent Dr. Brekenfeld

Korreferent: Prof. Dr. Zeiss

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die praktische Desinfektion ist die Gesamtheit aller Maßnahmen, die bei ansteckenden Krankheiten einer Verbreitung und Verschleppung des keimhaltigen Materials möglichst unter Vernichtung der Keime entgegenwirken soll (H a i l e r) (1).

Schon die allgemeine Lebensweise der Menschen führt zur Vernichtung vieler Krankheitskeime von alters her durch Kochen und Backen der Speisen, das Auskochen und Bleichen der Wäsche usw. Besonders erfolgreich wurde der Kampf gegen ansteckende Krankheiten durch den Aufschwung, den Körperpflege und Wohnhygiene seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts genommen haben. Sonne und Luft und Wasser töten oder beseitigen Keime, die Auflockerung der Stadtsiedlung setzt mehr und mehr die Gefahr der Ansteckung herab. Die sachgemäße Abwässer- und Müllbeseitigung vermindert die Zahl der Brutstätten der Krankheitserreger. Eine geeignete Fußbodenpflege, Staubbeseitigung und Sauberkeit in den Wohnungen verringern Ansteckungsmöglichkeiten.

I c k e r t, S c h a e d e und W i l k e (2) haben die Arten der Fußbodenreinigung ohne Desinfektionsmittel geprüft. Baz. Prodigiosus wurde, in Talkum verrieben, auf den Boden aufgestäubt. Die bei der folgenden Reinigung überbleibenden Keime wurden mit dem Staubsauger aufgenommen und gegen Kulturplatten geblasen. Dabei wurde Kehren als vollkommen zwecklos befunden, es wirkt sogar keimübertragend durch Aufwirbeln des keimhaltigen Staubes. Sägespäne und Fußbodenmehl binden nur geringe Mengen von Keimen. Häufiges Oelen und Wachsen ist ein gutes Mittel, Bakterien zu binden und somit meist unschädlich zu machen. Durch feuchtes Aufwischen und Nachtrocknen werden die meisten Bakterien entfernt. Die Anwendung von 0,1 %igem Sublimat oder fünfprozentiger Kresolseifenlösung hat nach den Verfassern praktisch kaum größere Wirkung (ohne Angaben von Versuchen).

Wo häufiges gründliches Aufwachsen, das den Fußboden für das alltägliche Leben hinreichend mechanisch entkeimt, nicht angewendet werden kann, ist mit gutem Erfolg der Staubsauger wirksam. Seine Tiefenwirkung ist groß.

G a b e (3) kommt auf Grund seiner Versuche in einer Lungenheilstätte (viele Patienten mit offener Tuberkulose) zur Ansicht, daß bei der Fußbodenpflege Desinfektionsmittel überflüssig sind. Wenn die Kranken nicht auf den Boden spucken, finden sich im Staub nie Tuberkelbazillen.

Die hygienischen Maßnahmen müssen durch Aufklärung und Erziehung gefördert werden. So sagt Neufeld (4): „Das richtige Verständnis der Bevölkerung für diese Dinge ist wichtiger als alle Desinfektionsmaßnahmen und überhaupt das wichtigste Mittel zur Bekämpfung der meisten Infektionskrankheiten." Eine besondere Rolle spielt die Erziehung bei der Bekämpfung der Tuberkulose wegen der langen Dauer der Krankheit und den damit verbundenen Schwierigkeiten der laufenden Desinfektion. Die oben angeführten Ergebnisse von Gabe (3) zeigen die große Bedeutung der Husten- und Spuckdisziplin. Auch Stöcklin (5) unterstreicht die Erziehung als wichtigen Punkt, wenn in einer Heilstätte dazu die Bedingungen auch viel günstiger sind als im eigenen Heim. Schon vor der Jahrhundertwende hat Cornet (6) in zahlreichen Versuchen festgestellt, daß Tuberkelbazillen in der Umgebung von unreinlichen Schwindsüchtigen bis zu mehreren Monaten im Wohnungsstaub ansteckungsfähig bleiben können.

Um die Entseuchung wirkungsvoll zu gestalten, genügt nicht die unüberlegte Ausführung von Desinfektionsvorschriften. Diese müssen vielmehr vom Arzt für jeden Krankheitsfall unter Beachtung des Ansteckungsweges angeordnet werden. Die Infektionsmöglichkeiten sind:

1. Die Ansteckung durch Berührung (Tuberkulose, Darmkrankheiten). Nach Heymann (8) glaubte man bis um die Jahrhundertwende allgemein, daß die Ansteckung mit Darmkrankheiten am häufigsten durch verunreinigtes Trinkwasser erfolge. Daher forderte man möglichste Fernhaltung der krankhaften Ausscheidungen von Boden und Wasser. Bald zeigte sich, daß diese Maßnahmen keineswegs den Ausbruch einer Seuche zu verhindern brauchen. Es mußte also auch die Berührung mit den keimhaltigen Stoffen die Krankheit verbreiten können.

Robert Koch schreibt in seinem Bericht über die Typhusepidemie in Südwestdeutschland 1902: „Es stellte sich bei unseren Untersuchungen heraus, daß alle Typhusfälle auf Kontakte zu beziehen waren, d. h. die Infektion war immer direkt von einem Menschen auf den anderen übertragen. Es war nicht die Spur von einer Beziehung zum Wasser zu finden." Zur Verhinderung der Berührungsinfektion ist größter Wert auf peinlichste Sauberkeit der Hände zu legen. Sie könnnen sich an infizierten Türklinken, Abortdeckeln usw. mit Keimen beladen. Keimträger in Nahrungsmittelbetrieben können mit ihren beschmutzten Händen Nahrungsmittel infizieren und so

Krankheiten verbreiten. Hinsichtlich der Uebertragung von Wundinfektionskrankheiten lehrt die Chirurgie die überragende Bedeutung der Infektion durch Berührung.

2. Die Tröpfcheninfektion ist der hauptsächlichste Weg bei den Krankheiten, die den Nasen-Rachenraum befallen oder von hier ausgehen. Besonders die kleinen Tröpfchen, die sich oft stundenlang schwebend halten und durch den Atemstrom leicht eingesogen werden, übertragen die Keime. Da eigentliche Desinfektionsmaßnahmen hier versagen, ist Absonderung der Kranken angebracht, oder wenigstens zu fordern, daß bei Husten oder Niesen das Versprühen der Tröpfchen vermieden wird. Die Erreger dieser Krankheitsgruppe vertragen die Austrocknung schlecht und gehen deshalb außerhalb des Körpers bald zugrunde.

3. Die Staubinfektion. Nach Ditthorn (9) wird die Ansteckung durch Einatmung keimtragender Staubteilchen gegenüber der Tröpfcheninfektion zu gering eingeschätzt. Gerade die ganz feinen, unsichtbaren, lange schwebenden Teilchen enthalten oft Bakterien. Selbst die empfindlichen Influenza- und Diphtheriebazillen sind nach dem Verfasser im Staub gefunden worden. Heymann (8) hat, z. T. in Eigenversuchen, die Wichtigkeit von staubförmigen Kotteilen, die mit Stoffasern und Schüppchen verbreitet werden, nachgewiesen. Die Größe der Gefahr einer Staubinfektion richtet sich nach der Widerstandskraft der Keime, die Trocknung zu überstehen (Heim) (6). Die meisten Arbeiten über die Ansteckungsgefahr gelten der Tuberkulose. Kirstein (10) schreibt die größte Gefahr der unmittelbaren Berührung mit dem Kranken und unsauberem Umgehen mit dem phthisischen Auswurf zu. Besonders Kinder sind dadurch in Wohnungen von Schwindsüchtigen gefährdet. Robert Koch nahm an, daß Tuberkuloseinfektionen von Auswurf herrührten, der auf dem Boden eintrocknet, dann zerstäubt und wieder eingeatmet wird. Wie oben angeführt, hatte Cornet festgestellt, daß Tuberkelbazillen im Wohnungsstaub von unreinlichen Schwindsüchtigen bis zu mehreren Monaten ansteckungsfähig bleiben können. Flügge und seine Schüler wiesen der Tröpfcheninfektion eine überwiegende Bedeutung zu. Die Tuberkelbazillen, die in Tröpfchen beim Husten versprüht werden, bleiben im allgemeinen nur 4—5 Tage am Leben. Das kleine Schleimtröpfchen gewährt nicht so guten Schutz wie der zähe, ausgetrocknete Sputumballen (Heim) (6).

Lange (11) hält die primäre Lungeninfektion durch Tröpfchen für möglich, aber doch für ein seltenes Ereignis, da die Hustentröpfchen meist zu groß sind, um die Hindernisse der Atemwege zu überwinden. Im Laboratoriumsversuch gelingt es bei Meerschweinchen sowohl bei der Tröpfchen-, als der Staubinfektion mit kleinsten Bakterienzahlen eine Erkrankung hervorzurufen. Strauß (12) hält in reinlichen Wohnungen und bei aufgeklärten Kranken die Tröpfcheninfektion für die wesentliche Ansteckungsquelle.

Im Mittelpunkt aller Entseuchungsmaßnahmen steht der Mensch, der die Keime trägt, also der Kranke, der Dauerausscheider und der Keimträger. Von seinen Ausscheidungen (Kot, Urin, Eiter, Schuppen, Auswurf) geht ja erst die Verbreitung der Keime aus. Im günstigsten Falle wird es gelingen, die Keime im Körper selbst abzutöten (Hailer, Uhlenhut) (13). Bei den meisten Krankheiten muß man sich damit begnügen, die keimhaltigen Ausscheidungen, sowie die vom Kranken infizierten Gegenstände zu erfassen. Je eher die Vernichtung der Keime erreicht wird, desto geringer ist die Gefahr einer Ausbreitung der Krankheit. Alle Handlungen, die auf dieses Ziel zustreben, bilden die laufende Desinfektion. Die Voraussetzung ihrer wirksamen Durchführung in der Wohnung des Kranken ist seine zuverlässige Absonderung, Unterbringung möglichst in einem Zimmer mit eigenem Eingang, aus dem alle überflüssigen Gegenstände zu entfernen sind. Zu erstrecken hat sich die Entseuchung auf die Ausscheidungen des Kranken, auf die mit dem Kranken oder seinen Ausscheidungen in Berührung gekommenen Gegenstände, auf das Krankenzimmer, den Abort usw., auf den Kranken selbst und auf das Warte- und Pflegepersonal. Der Fußboden des Krankenzimmers ist täglich mindestens einmal mit heißem Sodawasser oder desinfizierenden Lösungen aufzuwischen, Reichel (7), Kirstein (10). Die Wände und Möbel in der Nähe des Bettes sind bei Verunreinigung ebenfalls mit keimtötenden Mitteln abzureiben. Die Schlußdesinfektion, nachdem der Kranke das Zimmer verlassen hat, kann von Fall zu Fall die laufende Desinfektion abschließen (Hailer) (1). Als Einzelmaßnahme, wie sie es im preußischen Regulativ vom 8. August 1835 war, ist sie unzulänglich und dient mehr oder weniger zur Beruhigung der ängstlichen Hausgenossen. Ein Vorwurf, der oft gegen die Schlußdesinfektion erhoben wird, ist die verzögerte Ausführung durch den Amtsweg. Auch die laufende Desinfektion erfüllt ihren Zweck

nur ganz, wenn sie sofort nach Bekanntwerden der Krankheit einsetzt. Der Meinung, die Formaldehyddesinfektion wirke nur oberflächlich, wurde durch die die Untersuchungen von Hohn und Hermann widersprochen, die Tuberkuloseprüfmaterial in Sand bis 1,5 cm Tiefe abtöteten.

Der Streit ging lange für und wider die Schlußdesinfektion, bis ein erträglicher Ausgleich gefunden wurde, der die Schlußdesinfektion als abschließende Maßnahme der laufenden Desinfektion angliedert. In manchen Fällen, besonders bei Tuberkulose, wird man auch weiterhin die Formaldehyddesinfektion trotz ihrer hohen Kosten beibehalten wollen.

Der Erfolg der Entseuchung ist maßgeblich abhängig von der Art der Durchführung der Maßnahmen. Nicht so sehr die Methode als die Gründlichkeit der Ausführung gewährleisten eine lückenlose Vernichtung der Krankheitserreger. Hinzu muß noch eine einwandfreie Zusammenarbeit aller Beteiligten kommen. Der Arzt ordnet die laufende Desinfektion für jeden Krankheitsfall an und bestimmt, falls nötig, den Zeitpunkt der Schlußdesinfektion. Die Ueberwachung bzw. Durchführung der Entseuchung kann dem Desinfektor übertragen werden.

Der allgemeinen Einführung eines neuen Desinfektionsmittels muß eine eingehende Prüfung in wissenschaftlichen Laboratorien vorausgehen. Dabei müssen wir bis jetzt auf eine einheitliche Prüfungsweise verzichten, obgleich starke Bestrebungen im Gange waren und sind, eine solche einzuführen. Die Schwierigkeit eines einheitlichen Weges liegt darin, daß die Anwendbarkeit der Desinfektionsmittel von so vielen maßgebenden Faktoren abhängig ist:

Abtötungskraft (Konzentration, Zeit, Temperatur), Bakterien (Art, Dichte, Widerstandsfähigkeit), Einwirkung des Keimträgers (Blut, Eiter, Schleim usw.).

Der wissenschaftliche Versuch muß aber immer auf eine einzige Abhängigkeit zurückgefürt werden. Reichel (7) sagt: „Der reine Versuch muß führen zum Aufstellen von Wertpaaren, von Graden der Wirkungsstärke und Zeitspanne, innerhalb derer die Abtötung erfolgt, mit der Forderung, diesen Wert von den Begleitumständen und Zufälligkeiten des Versuches unabhängig zu machen, bzw. diese durch Abwandlung der Versuchsanordnung festzustellen."

Zweifellos am besten gerecht wird dieser Forderung die Suspensionsmethode, bei der aber die scharfe Begrenzung der

Einwirkung des Desinfektionsmittels Schwierigkeiten macht. Sorgfältig ist hierbei auch die Dichte der Bakterienaufschwemmungen zu wählen. Zu geringe Keimzahlen gewährleisten nicht das Vorhandensein widerstandsfähiger Keime. Nach Paul und Krönig wird die große Masse der Bakterien relativ leicht und schnell abgetötet. Eine geringe Zahl überlebt oft längere Zeit. Zu dichte Aufschwemmungen verzögern die Abtötung, weil weniger von dem Desinfektionsmittel auf jeden Keim entfällt. Die amerikanischen Methoden, die die Wirksamkeit der Desinfektionsmittel auch für die allgemeine Anwendung bestimmen wollen, sind abgeänderte Suspensionsversuche.

Die Suspensions- und z. T. auch die Keimträgermethode ergeben für die praktische Verwendbarkeit eines Mittels noch gar nichts (Hailer) (1). Die Konzentration des Mittels ist der einzig wichtige Punkt. Hailer sagt: „Bei der Desinfektion handelt es sich durchweg um Keime, die an Holz, Wänden usw. oder in dichten und selbst adsorbierenden Medien (Auswurf usw.) sich befinden. Auf diese können die Ergebnisse der Suspensionsversuche nicht ohne weiteres übertragen werden." Er untersuchte die Entkeimungsmöglichkeit von Holzspänchen und fand, daß sie sehr schwer desinfizierbar sind, was für die Desinfektion roher Fußböden, Möbel und Stallgeräte nicht bedeutungslos ist.

0,5 %ige Kresollösung tötete Staphylokokken in dünner Suspension in wenigen Minuten (2—5), an Granaten aus dichter Aufschwemmung in 180 Minuten, an Papier, dünnem Mull, feinem Batist nicht in 270 Minuten.

Die Suspensionsmethode allein macht die zahlenmäßige sichere und vergleichende Festlegung eines Einflusses möglich. Schon bei der Keimträgermethode ergeben sich Störungen der reinen Abhängigkeit: Eintrocknung, Oberflächenwirkung, verschiedene Benetzbarkeit und Durchdringungsfähigkeit des Desinfektionsmittels. Reichel (7). Die Verwendung von Batist u. ä. als Keimträger kommt den praktischen Versuchen näher und erlaubt auch einen Schluß auf die Konzentration, die bei der angewandten Desinfektion in Frage kommt. Auch sie genügt aber nicht, die Bedingungen der Praxis in ihrer Vielfalt zu erreichen, und sie muß ergänzt werden durch Versuche, die die zahlreichen Abhängigkeiten der Praxis nachahmen, jedoch in klarer nachzuprüfender Anordnung. Die Ergebnisse haben natürlich auch nur für diesen Sonderfall Geltung, denn bei der großen Anzahl der Abhängigkeiten sind keine allgemeingülti-

gen Werte für die verschiedenen Versuche festzustellen. Trotzdem sind diese Untersuchungen nötig, um den Ausführenden der Entseuchung zuverlässige Werte für ihre Maßnahmen an die Hand zu geben. Hailer meint, daß über die Desinfizierbarkeit dieser Gegenstände (Anzüge, Waschbecken, Bürsten, Boden, Wände usw.) bedauerlich wenig praktische Untersuchungen vorliegen, so daß man vielfach genötigt ist, die Wahl der Mittel, der anzuwendenden Konzentration und der Einwirkungszeit nach Laboratoriumsversuchen zu treffen.

Man kann aber die Keimträgermethode, wie Hailer sie vorschlägt, mit möglichen Modifikationen als gute Methode zum Vergleich der praktischen Wirksamkeit der Desinfektionsmittel ansehen.

Eigene Versuche sollen nun diese Lücke in der Zahl der praktischen Versuche schließen helfen.

In möglichster Annäherung an die praktischen Verhältnisse wurden untersucht:

1. Die Desinfektionsmöglichkeit verschiedener üblicher Fußbodenbeläge.
2. Die dafür brauchbaren Desinfektionsmittel und die anzuwendenden Konzentrationen.

Für die Versuche wurden verwendet:

I. **an Desinfektionsmitteln:**
   - Rohchloramin
   - Sublimat
   - Kresolseifenlösung
   - Zephirol
   - Baktol
   - Sagrotan.

II. **an Bakterienarten:**
   - 2 Stämme Staphylokokkus aureaus (Bez.: Staph. aur. Sch. u. Staph. aur. B.)
   - 2 Streptokokkenstämme (Strepto. Krüger, Strepto. Kauffm.)
   - 1 Diphtheriestamm (D 96 c)
   - 1 Tetanusstamm (A 74)

III. **an Fußbodenbelägen:**
   1. Rohe Bretter, etwa 7 mm stark, die mit einem vielbegangenen rohen Dielenbogen zu vergleichen sind,
   2. lackierte Bretter, bestehend aus weichem Holz, weiß gestrichen und lackiert, entsprechend lackierten Bretterböden, Türen oder Möbeln,
   3. hartes, gebohnertes Eichenholz, gleich Parkettfußboden,
   4. altes braunes, jahrelang begangenes Linoleum,

5. Stücke von 3 mm starkem Schwarzblech, um das Verhalten von Bakterien und Desinfektionsmitteln an eisernen Gegenständen zu beurteilen.

Zu I: **Desinfektionsmittel.** Nach Hornung (14) sind an ein ideales Desinfektionsmittel folgende Forderungen zu stellen: hohe desinfizierende Kraft auch gegen Sporen, leichte Wasserlöslichkeit, Ungiftigkeit und Unschädlichkeit, Licht- und Temperaturbeständigkeit, gute Benetzungsfähigkeit, Geruch- und Farblosigkeit, Unschädlichkeit gegen Metalle, Billigkeit. Es gibt aber noch kein Mittel, das alle diese Vorzüge in sich vereint. Es gilt deshalb, die Wahl der Mittel nach dem Anwendungszweck zu treffen. Auch die Konzentration der Desinfektionsmittel ist vom Verwendungszweck abhängig und ihm anzugleichen. Die wichtigsten Forderungen der Großdesinfektion sind hohe Wirksamkeit auch unter den gegebenen Einflüssen (Sputum, Eiter usw.), Unschädlichkeit für die Gegenstände und Wirtschaftlichkeit. Hanne (15) hat in einer Arbeit Wirksamkeit und Preis in Beziehung zueinander gesetzt. Als Maßstab der Wirksamkeit nimmt er die Konzentration der einzelnen Desinfektionsmittel, die in gleicher Zeit die gleichen Bakterien im Suspensionsversuch abtöten, und bestimmt den Preis für 1 Liter Lösung der Desinfektionsmittel von gleicher Wirksamkeit. Die Ergebnisse des Suspensionsversuches können aber für die Beurteilung der praktischen Wirkung kaum für maßgebend angesehen werden. Mit einiger Einschränkung kann man sie als Verhältniszahlen ansehen, und dann geben sie allerdings auch dem Praktiker die nötigen Hinweise. Es geht aus ihnen hervor, daß eine Anzahl noch viel gebrauchter Mittel, wie aus einer Umfrage des Verfassers an ungefähr 50 Krankenhäuser ersichtlich ist, für die Verwendung in größerem Umfang nicht geeignet erscheinen, sofern die Wirtschaftlichkeit beachtet werden soll. In den eigenen Versuchen wurde die Verdünnung so gehalten, daß der Desinfektionszweck erreicht, aber nicht die wirtschaftlich tragbare oder durch die Eigenschaften der Mittel bestimmte Grenze überschritten wurde. Nach Hanne (15) kostet 1 Liter einer 1 %igen Lösung von:

	Kleinhandelspreis Pfg	Großhandelspreis Pfg
Sublimat	550	13
Zephirol (10 %)	11	4
Chloramin	10	2,5
Kresolseifenlösung	5	0,42
Sagrotan	12	4
Baktol	10	3,8

Bei unseren höchsten Konzentrationen kostet also 1 Liter:

	Kleinhandelspreis Pfg	Großhandelspreis Pfg
Sublimat 0,1 %	55	1,3
Zephirol 5 %	55	20
Chloramin 3 %	30	7,5
Kresolseifenlösung 5 %	25	2,1
Sagrotan 5 %	60	20
Baktol 5 %	50	18

Der Wert eines Mittels ist aber auch bei der praktischen Desinfektion durch die Preiswürdigkeit allein nicht bestimmt. Neben anderen Eigenschaften ist auch die Haltbarkeit in Betracht zu ziehen. Hier scheint ein Nachteil des Chloramins zu liegen, begründet in seiner chemischen Zusamemnsetzung. Seine Desinfektionswirkung beruht auf der oxydierenden Wirkung naszierenden Sauerstoffs. In wässeriger Lösung spaltet das Chloramin Natriumhypochlorid ab. Da ein Gleichgewicht zwischen diesem und dem Chloramin eintritt, ersetzt sich stets nur das verbrauchte Hypochlorid. Im Gegensatz zum Chlorkalk zerfällt das Chloramin erst allmählich. Nach Thomann (16) zeigte Rohchloramin, pulverförmig in brauner Flasche aufbewahrt, nach 7½ Monaten nur geringen Rückgang des Chlorgehaltes (24 % auf 23,5 %). Die rasche Zersetzung beginnt, wenn das Pulver durch das freiwerdende Kristallwasser feucht wird. In 20 Monaten fiel der Chlorgehalt bis 1,06 %. Bei Aufbewahrung im Papiersack war der Rückgang in dieser Zeit geringer (21,5 % auf 16,16 %). Bei sachgemäßer Lagerung hält also auch das Chloramin seine Wirksamkeit für eine erhebliche Zeit. Das Rohchloramin enthält 80 % Reinchloramin, der Rest besteht aus indifferenten, zum Teil unlöslichen Bestandteilen. Die Vorzüge des Chloramins sind: sehr starke bakterientötende Kraft, die beinahe gänzliche Ungiftigkeit, die Farblosigkeit und der geringe Geruch, der niedrige Preis, die leichte Versandfähigkeit als Pulver oder in Tablettenform, was besonders bei großen Mengen sehr ins Gewicht fällt.

Aus volkswirtschaftlichen Gründen — Quecksilber muß eingeführt werden — sowie wegen seiner Giftigkeit und Hemmung durch eiweißhaltige Stoffe, ist die Verwendung des Sublimats einzuschränken, das in den Desinfektionsvorschriften einen breiten Raum einnimmt:

Zu II: **Bakterienarten:** Folgende Bakterienarten wurden benutzt:

1. Staphylokokken (Staphylokokkus aureus Sch),
2. Staphylokokken (Staphylokokkus aureus B),

3. Streptococcus Krüger (haemolytisch),
4. Streptococcus Kauffmann (nicht haemolytisch),
5. Di. Bazillen,
6. Tetanussporen.

3. und 4. erwiesen sich als nicht mäusepathogen. Je zwei Mäuse wurden mit 0,5, 0,75 und 1 ccm einer 24stündigen bebrüteten Bouillon jedes Stammes i. p. gespritzt, ohne daß sie erkrankten.

Die Bereitung der Bakterienaufschwemmungen:

Aufschwemmung von Staphylokokken: Eine Oese der Stammkultur wurde auf ein Röhrchen Schrägagar überimpft und dieses 24 Stunden im Brutschrank bei 37° bebrütet, dann mit 0,5 ccm phys. Kochsalzlösung abgeschwemmt und auf 6 ccm aufgefüllt. 5 ccm wurden abpipettiert und so verwendet.

Aufschwemmung von Streptok. Krüger: 0,1 ccm einer Bouillonstammkultur wurden in ein Bouillonröhrchen verimpft und 24 Stunden bebrütet. Diese Bouillon wurde als Keimaufschwemmung verwendet.

Aufschwemmungen von Streptok. Kauffmann und Diphtheriebazillen: Die Keimaufschwemmungen wurden zunächst wie bei Streptok. Krüger hergestellt. Vorversuche — deren Durchführung aus der später zu besprechenden Versuchsanordnung hervorgeht — zeigten aber, daß diese Aufschwemmungen, wieauch durch Zentrifugieren angereicherte und mit phys. Kochsalzlösung aufgeschwemmte Bakterien nicht zu verwenden waren, da oft schon Proben, die nach einer Stunde Eintrocknens der Aufschwemmung auf den Fußbodenbelägen entnommen wurden, kein Bakterienwachstum in der Kultur mehr ergaben. In der Bouillon ist nach 24 Stunden wahrscheinlich die Keimzahl noch zu gering, und die phys. Kochsalzlösung gibt den empfindlichen Bakterien zu geringen Schutz. Die in den Hauptversuchen schließlich verwendeten Aufschwemmungen beider Bakterienarten wurden folgendermaßen bereitet: Ein Bouillonröhrchen wurde mit 0,1 ccm der Stammkultur beimpft, 24 Stunden bebrütet und dann zentrifugeirt. Von der überstehenden Bouillon wurden $^4/_5$ abgesaugt und im Rest die Bakterien aufgeschüttelt. Diese Aufschwemmung wurde dann verwendet.

Aufschwemmung von Tetanussporen: 1 Kapillare einer Leberbouillonkultur wurde auf ein Röhrchen Leberbouillon überimpft. Dieses wurde im Zeißlertopf evakuiert und acht Tage lang bei 37° bebrütet. Nach guter Versporung der Keime wurde diese Bouillon verwendet.

Versuchsanordnung.

Die verwendeten Fußbodenproben waren 15 mal 15 cm groß. Darauf wurde ein Rechteck von 7 mal 4,3 cm, also etwa 30 qcm, abgegrenzt, in dem später die Aufschwemmung der Bakterien aufgetragen wurde. Die Stücke mußten sterilisiert werden. Zunächst wurden die rohen Bretter in Fließpapier eingeschlagen und im Autoklaven sterilisiert. Dann wurden sie ausgepackt, die Bakterienaufschwemmung auf die Rechteckfläche aufgepinselt und die Bretter wieder locker mit trockenem Fließpapier, das aber die Oberfläche des Brettes nicht berührte, dachförmig bedeckt, um Luftbewegung und Austrocknung möglichst ungehindert zur Wirkung kommen zu lassen. Ein steriles Arbeiten erwies sich aber so als unmöglich, da viele Nachkulturen durch Luftsporen verunreinigt waren. Schließlich wurde folgendermaßen verfahren (wobei als Höchstzahl 2 % Verunreinigungen auftraten): Die Fußbodenproben wurden in Drigalskischalen gelegt. Um die Luftbewegung nicht auszuschließen, wurden in die Ecken der Fußbodenstücke kleine Nägelchen so eingeschlagen, daß der Deckel der Schale nur auf den Kuppen der herausstehenden Nägelchen lag, zwischen dem Rand der unteren Schale und dem Deckel also ein Zwischenraum blieb. Rohe Bretter, Parkett und Linoleum wurden im Autoklaven bei 120° 60 Minuten lang gespanntem Dampf ausgesetzt. Bei den lackierten Brettern wurde durch diese Behandlung auch in kürzerer Zeit der Lack so beschädigt, daß keine Versuche damit anzustellen waren. Sie wurden deshalb zur Sterilisation 10 Minuten lang in 1,5 %ige Rohchloraminlösung gelegt, danach mit sterilem Wasser abgespült, und noch 30 Minuten lang in Schalen mit sterilem Wasser gelegt, das einmal nach 15 Minuten gewechselt wurde. Eine Speicherwirkung des Rohchloramins war so nicht zu befürchten (siehe spätere Speicherversuche). Die so behandelten Bretter wurden in sterile Drigalskischalen gelegt, getrocknet und einen Tag stehen gelassen. Sie waren dann stets frei von Keimen. Auch das Linoleum wird bei der Behandlung im Autoklaven allmählich beschädigt, indem sich die oberen Schichten blasig abheben. Die Stücke wurden nur ein oder zweimal verwendet. Die versuchte chemische Sterilisierung befriedigte nicht. Die sterilen Parkettstücke wurden mit Bohnerwachs eingerieben. Das zunächst flüssige Wachs wurde erhitzt, bis ein großer Teil der leichter siedenden Bestandteile verdampft war, und beim Abkühlen ein festes Wachs übrig blieb. Diese sterilen Fußbodenproben wurden nun mit den Bakterienaufschwemmun-

gen beimpft, und zwar wurden je 2 ccm davon mittels Pipette auf das vorgezeichnete Feld von 30 qcm aufgetragen und mit sterilem Haarpinsel verteilt. Nach 50 Minuten wurden die Kontrollen entnommen. Mit einem zweischneidigen, ausgeglühten Messer, das in dem zur Nachkultur bestimmten Bouillonröhrchen abgekühlt und angefeuchtet wurde, wurden rohes Holz, Parkett und Linol an der von der Bakterienaufschwemmung benetzten Stelle abgekratzt und das Skalpell im Bouillonröhrchen gut abgeschwenkt. Die Röhrchen wurden in den Brutschrank gebracht. Bei den Gegenständen mit glatter Oberfläche (lackiertes Holz, rohes und lackiertes Eisen) wurde nicht das Messer benutzt, sondern mit etwa 1 qcm großen, im Autoklaven sterilisierten Leinenläppchen, die mit ausgeglühter Pinzette gefaßt wurden, die Stücke abgerieben. Die Läppchen wurden zur Nachkultur in die Bouillonröhrchen gebracht. Der Versuch mit Stieltupfern, die in mit Bouillon gefüllte Di. Röhrchen tauchten, an Stelle der Läppchen zu verwenden, erwies sich als erfolglos, da keine Nachkulturen angingen. Die chemische Untersuchung ergab, daß Kupfer von dem verkupferten Eisendraht, der den Tupfer trug, in der Bouillon gelöst wurde, und die Vermehrung der eingebrachten Keime hemmte. Während der Eintrocknungszeit wurden je 200 ccm der Desinfektionsmittelverdünnung hergestellt und sterile Leinenläppchen (etwa 20 mal 20 cm) hineingelegt. Nach 60 Minuten wurden die Böden desinfiziert. Die mit der Desinfektionsflüssigkeit getränkten Leinenläppchen wurden mit einer Kugelzange gefaßt und damit die Bretter gründlich angefeuchtet und abgerieben, sowie man in der Praxis auch die verunreinigten Fußböden gründlich mit der Desinfektionslösung aufwaschen würde. Ueberstehende Flüssigkeit wurde nach 15 Minuten abgegossen. Nach 1, 15, 30, 60 Minuten 3, 6, 24 Stunden wurden wie oben bei den Kontrollen beschrieben, die infizierten und nun desinfizierten Oberflächen mit dem Messer gründlich abgekratzt bzw. mit Leinenläppchen abgerieben. Bei rohem Holz und Parkett wurde mit der Spitze des Skalpells möglichst in die Tiefe gegangen, wenngleich die Keime, die sehr tief eingedrungen sind, wohl kaum, auch wenn sie in den gleichmäßig feuchten Kapillaren des Holzes lange am Leben bleiben, praktische Bedeutung besitzen. Die Leinenläppchen wurden zur Nachkultur in Bouillonröhrchen gebracht, das Skalpell gründlich darin abgeschwenkt. Besonders mit den Läppchen wurde eine geringe Menge des Desinfektionsmittels in die Nachkultur gebracht. Die dadurch bedingte Hemmung

wird sich besonders in den ersten Röhrchen auswirken. Bei den späteren Proben (nach 3, 6 und 24 Stunden) war die Desinfektionsflüssigkeit schon mehr verdunstet oder eingetrocknet. 7 Tage lang wurden die Kulturen im Brutschrank bebrütet und nach 1, 2, 4, 7 Tagen abgelesen. Zur Bestimmung der gewachsenen Bakterien wurden die Staphykokken auf Agrarplatten verimpft, von Streptokokken und Diphtheriekulturen Präparate angefertigt, nach Gram bzw. Neißer gefärbt und mikroskopisch die Bakterien festgestellt.

Bei den Tetanusversuchen wurden aus den Kontrollröhrchen und der am spätesten angegangenen Nachkultur je 0,5 ccm Mäusen subcutan eingespritzt, die übrigen Röhrchen mikroskopisch untersucht.

Zu erörtern ist noch die Frage, welche Unterschiede sich aus den verschiedenen Aufschwemmungsflüssigkeiten der Keime — physiol. Kochsalzlösung und Bouillon — ergeben. Desinfektionsversuche mit Keimen in physiol. Kochsalziösung entsprechen in der Praxis etwa der Unschädlichmachung verschütteten Keimen in Wasser. Die Abtötung von Verunreinigungen mit Kot, Eiter usw. stellt größere Anforderungen an die Desinfektionsmittel, in ähnlicher Weise wie auch die in den Eiweißteilchen der Bouillon eingeschlossenen Keime den Desinfektionsmitteln schwerer zugänglich sind.

Vorversuche.

In Vorversuchen wurden 1. die Dauer des Eintrocknens der Suspensionen und 2. die Zeit bis zur Abtötung der Bakterien durch Austrocknen festgestellt.

Zu 1. Die Aufschwemmungen waren am schnellsten in rohem Holz eingetrocknet, meist in wenigen Minuten (10—15), bei Linol, gebohnertem Parkett und lackiertem Holz dauerte der Vorgang 4 bis 10 Stunden (für 2 ccm auf 30 qcm). Große Unterschiede bestehen zwischen diesen Böden nicht. Nur ein geringer Anteil der Suspensionen dringt in die Fußböden ein, der größere Teil verdunstet.

Zu 2. Die Abtötungszeit für Bakterien beim Eintrocknen ist abhängig: von der Beschaffenheit und Oberfläche der Böden, deren chemischer Einwirkung auf die Bakterien, von Licht, Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung.

Die längste Lebensdauer zeigten die Bakterien auf den rohen, weichen Brettern — Staphylococcus aureus Sch und B noch nach 6 Tagen. Di.-Bazillen waren zwischen 30 und 48 Stunden und Streptococcus Kauffmann zwischen 48 und 72

Stunden abgetötet. Die rauhe Oberfläche erleichtert das Eindringen der Bakterien. Das Holz bildet ein Maschenwerk von Kapillaren, so daß die Bakterien mit der Flüssigkeit sehr tief eingesaugt werden, und der Austrocknung wie dem Licht weitgehend entzogen werden. Nach Lehmann (20) dringen Keime mindestens 1 mm ein, einzelne noch tiefer. Fraglich ist es, ob diese eingedrungenen Bakterien wieder in den oberflächlichen Staub gelangen und zu Infektionen führen können.

Auch auf gebohnertem Parkett und lackiertem Holz sind nach 6 Tagen noch vermehrungsfähige Staphylokokken vorhanden. Diphtheriebazillen waren auf dem Parkettfußboden erst zwischen dem 3. und 4. Tag abgetötet, während sie auf lackiertem Holz zwischen 20 und 24 Stunden ihre Vermehrungsfähigkeit verloren. Die glatte und undurchlässige Oberfläche läßt die Bakterien nur außen haften, so daß sie allen schädlichen physikalischen Einflüssen der Umgebung ausgesetzt sind, die ihr rasches Absterben bewirken.

Linoleum ist sehr wasserabstoßend. Wasser dringt nicht ein, die Benetzung ist gering. Außerdem wirkt beim Linol eine chemische Verbindung bakterientötend. Wegen dieser Eigenschaft und besonders wegen seiner allgemeinen hygienischen Vorzüge hat das Linol so weite Verbreitung als Fußbodenbelag gefunden. Die bakterizide Kraft beruht auf Oxydationsprodukten des Leinöls, wahrscheinlich ist ein flüchtiger Körper wirksam, denn Lioleum in geschlossenen Schalen, also in kleinem Raum mit geringem Luftwechsel, ist sehr viel eher keimfrei, als Linoleum in offenen Schalen (Bitter) (19) und Lehmann (20). Bei 4 Tagen Beobachtungszeit und 2 ccm Bakterienaufschwemmung auf 30 qcm Bodenfläche trat

Abtötung ein bei:	Staph.-aureus Sch. in	Stph. B in	Di.-Baz. in
Linol in geschlossenen Schalen	24—30 Std.	10—19 Std.	7—10 Std.
in offenen Schalen	nicht in 4 Tagen	nicht in 4 Tagen	2—3 Tagen

In der Praxis kann man aber nur die Ergebnisse der Versuche an offen liegendem Linoleum verwerten, die vor einer Ueberschätzung seiner keimfeindlichen Kraft warnen.

In weiteren Vorversuchen wurde untersucht, ob zur Beseitigung oder Unschädlichmachung der wenig widerstandsfähigen Streptokokken Kauffmann und Diphtheriebazillen auf rohem Holzboden Wasser und Seifenlauge genügen. Bei einer Beobachtungszeit von 6 Stunden waren beide Bakterienarten

nach dieser Zeit noch entwicklungsfähig, sowohl auf dem mit Wasser als mit Seifenwasser gespülten Boden. Nur die Spülflüssigkeiten zeigten verschiedenes Verhalten. Im Wasser waren die abgespülten Keime noch 4—5 Stunden entwicklungsfähig, während im Seifenwasser die Keime nach 15 Minuten abgetötet waren.

Hauptversuche.

Allgemeines: In den folgenden Tabellen fällt das oft unregelmäßige Wachstum der Nachkulturen auf. Es kommt schon bei Suspnesionsversuchen vor, daß ein Röhrchen der Nachkultur nicht bewächst, während das später beimpfte Bakterienwachstum zeigt. Diese Erscheinung ist auf einzelne resistente Keime zurückzuführen, die nicht bei jedem Abimpfen erfaßt wurden. In der gewählten Versuchsanordnung müssen unbewachsene Proben vor später entnommenen bewachsenen aus zwei Gründen zahlreich sein. 1. Die Proben für die Nachkultur wurden zum Teil an Stellen entnommen, wo die Keime schon abgetötet waren, während sie an anderen Stellen noch am Leben waren. Trotz der Entnahme an mehreren Stellen läßt sich dieser Mangel nicht ganz beseitigen. 2. Beim Abwischen mit dem Desinfektionsmittel wurden nicht alle Stellen benetzt, sei es, daß sich Luftblasen an der Oberfläche der Böden hielten, sei es, daß das Mittel nicht in alle Spalten eindrang. Die Vermutung, daß rohes Holz bei seiner zerklüfteten Oberfläche diese Erscheinung am deutlichsten zeigt, trifft nicht zu. Holz besitzt ein viel verzweigtes Kapillarsystem und saugt durch viele feine Poren die Desinfektionsflüssigkeit auf. Bei den Böden mit glatter Oberfläche bilden sich bei der geringen Benetzungsneigung Luftblasen, so daß auch die ganz oberflächlichen Bakterien der Desinfektion entgehen können. Noch auffälliger ist der verschiedene Ausfall der Versuche bei den Wiederholungen. Auch diese Abweichungen sind auf die Versuchsbedingungen zurückzuführen. Die Auswertung wird dann unsicher, wenn die gleichen Versuche nicht mehrfach wiederholt werden, was bei ihrer großen Anzahl zeitlich nicht in allen Fällen möglich war. Die Unterschiede waren am größten bei den Desinfektionsmitteln und Konzentrationen, die unter den gegebenen Bedingungen zu schwach waren, um unbedingt auf die Keime zu wirken. Die Wirkungsschwelle eines Desinfektionsmittels ist nicht nur abhängig von der Bakterienart, sondern auch von der Versuchsanordnung, in der es zur Wirkung kommt. Bei Rohchloramin war es stets möglich, durch Erhöhung der Konzentration eindeutige Ergebnisse zu erzielen,

und die Desinfektionsmittel, die noch bei der höchsten wirtschaftlichen Konzentration unklare Ergebnisse lieferten, sind für eine Entkeimung unter den gegebenen Verhältnissen nicht zu gebrauchen.

Erklärung der Tabellen.

Die Uebersichten sind nach Desinfektionsmitteln geordnet. Die am Kopf der Tabellen angegebenen Zeiten geben an, wieviel Minuten bzw. Stunden nach der Desinfektion die Proben entnommen sind. Es wird das Desinfektionsmittel am besten sein, das ohne schädigende oder unangenehme Nebenwirkungen die Bakterien in möglichst kurzer Zeit abtötet. Ein Desinfektionsmittel, das nach 24 Stunden die Bakterien noch nicht restlos abgetötet hat, ist unbrauchbar. Wir wollen für unsere Betrachtung die 6-Stunden-Grenze als Maßstab für einen guten Desinfektionserfolg annehmen. Die Kreuze bedeuten, daß Bakterien in der Nachkultur gewachsen sind, die Lücken, daß die Nachkultur steril geblieben ist. Durch Luftsporen und Kokken verunreinigte Röhrchen sind der besseren Uebersicht wegen nicht angeführt. Auf alle Versuche umgerechnet, machten die verunreinigten Röhrchen 1,3 % aus. Die Versuche wurden zwei- bis dreimal wiederholt.

I. Zephirol 10 % Originallösung.

a) Zephirol 0,5 %

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Strepto. Kauffmann	1.	+ + + + + +		+ + + + + +		+ + + + +		+ + + +		+ +		+ + + + + + +
	2.	+ + + + + + +		+ + + + + +		+ + + +		+ + + + +		+ + + + +		+ + + + +
								+ +				
Di.	1.	+ + +		+		+ +				+ + + +		+ + + +
	2.	+ + + + + + + +		+ + + + +		+ +		+ + +		+ +		+ + + +

Die 0,5 %ige Lösung zeigt bei Anwendung auf empfindliche Bakterien eine deutliche Wirkung, die zwar bei den Diphtheriebazillen nicht regelmäßig vorhanden ist.

b) Zephirol 1 %ig.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Strepto.	1.	+++ +	++++++	++++++	++ +	+++	++++ +
Kauffm.	2.	+ + +	++++++	+++ +	+++++	+	+ ++
	3.	++++					+
Di.	1.	+	+++++	++	++++ +	+	+ ++ ++
	2.	+++++++		+ ++	+++++	+ +	+ ++

Gegenüber der 0,5 %igen Lösung zeigt sich keine wesentlich stärkere Wirkung. Die Zeit bis zur völligen Desinfektion liegt meist zwischen 3—6 Stunden.

c) Zephirol 2 %.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph.	1.	+ +++++	+ ++++++	++++ ++	+++++	++ ++++	+++++++
Sch.	2.	+++++++	+ ++++	+ +++	++++++	+ +	+++++++
Staph.	1.	+++++++	++++++	++++++	++++++	++++ +	+
B.	2.	+++++++++	+ ++++++	+++++++	+++++++	+	+ +++
Strepto.	1.	+++++++	+++++++	+ ++		++++ +	
Krüger	2.	++++++	+++++++	+ ++	+++++++	+++ + +	+++++++
				+++++++	+++++++	++++	+++++++
Strepto.	1.	+++ ++	+ ++++	++ ++++	+ +	+ +	+
Kauffm.	2.	+ +	++++	+ + +	++++	+	+
	3.	++++	+	++	++++		+
Di.	1.	+++	+	+	++ ++	+	+
	2.	+			+ +	+	+

Wie die Tabelle zeigt, genügt eine 2 %ige Lösung nicht, um die resistenten Keime (Sta.) zu vernichten. Meist waren nach 6 Stunden noch Keime entwicklungsfähig. Gut dagegen wirkt diese Lösung gegen Diphtheriebazillen, die meist schon innerhalb von 15 Minuten abgetötet waren. Hier ist also für diese Bakterienart die Konzentration erreicht, die zu ihrer sicheren Vernichtung völlig ausreicht, während für Streptokokkus Kauffmann nur auf Eisen ein völlig befriedigendes Wirkungsergebnis vorliegt. Vielleicht ist hier auch die bakterizide Wirkung des Eisens als unterstützender Faktor zu beachten. (Esmarch, Bitter (19), Degkwitz (21) und andere.) Auch für Streptokokkus Kauffmann müßten also höhere Konzentrationen angewendet werden.

d) Zephirol 5 %.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 22h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+ ++++++	++++++	+	++++++	+++++ +	+ ++++
	2.	+ ++	+ ++ +	+ +	++++++	+ ++	+
				+	+++++++		
Staph. B.	1.	++++ ++	+	+	+++++++	+++ +	+ ++
	2.	+++++++++	++++	+ +	+++++++	+ +	+
						+ +	
Strepto. Krüger	1.	+ +++++	+++++++	+ ++++	+++ +++	+ +	+
	2.	++++++++	+++++++	+ +++++	++++++	++ +++ +	+++++++++

Eine deutliche Wirkung tritt an den Böden mit glatter Oberfläche auf (Bretter lack., Eisen lack.) und am rohen Eisen (siehe oben). Aber sie ist doch nicht gleichmäßig. Unbefriedigend ist die Wirkung auf den anderen Böden. Zum Teil zeigen die Proben noch nach 24 Stunden Bakterienwachstum. Bei der 5 %igen Lösung ist aber die Grenze erreicht, die für die Zwecke der Großdesinfektion — wie oben festgestellt — noch

wirtschaftlich tragbar ist. Zephirol, das nach anderen Arbeiten hervorragende Eigenschaften besitzt, ist also hier für Großdesinfektion nicht zu verwenden. Es ist von der Firma dazu auch nicht vorgesehen, wo es zur Desinfektion von Gebrauchsgeschirr empfohlen wird, werden höhere Konzentrationen angegeben.

II. Baktol (1 %ige Lösung).

Baktol, wie auch das später zu besprechende Sagrotan, benetzen die Oberflächen sehr gut. Beide haben aber, in größeren Mengen angewendet, den Nachteil des unangenehmen Geruchs.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 22h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h
Strepto.	1.	+++	++++	++++ +	+++	++++	++++
Kauffm.	2.	++++ +	++++++	+ +	+++++	+	++
Di.	1.	+ ++	+	+	+++++	+ ++	++++
	2.	+ +	+++	++++	++	++ +	++

Schon die 1 %ige Lösung gibt gegen Diphtheriebazillen und Streptokokken (Kauffmann) eine gute Desinfektionswirkung, deren Enderfolg immer zwischen 3 und 6 Stunden erreicht ist.

Baktol 2 %.

	Bretter roh						Parkett						Bretter lack.						Linol						Eisen roh						Eisen lack.					
	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 22h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+	+	+	+	+ + –		+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+ +		+	+	+	+	+ + +
	2.	+	+	+	+	+ – – +		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+ + + +		+	+	+	+	+ +		+										
																										+										
Staph. B.	1.	+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+		+	+	+				+		+		+
	2.	+	+	+	+			+	+	+	+	+ +		+	+	+	+	+ + + +		+	+	+										+	+	+	+	+ +
Strepto. Krüger	1.	+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+ +		+	+	+	+	+ + +		+	+	+	+	+ +		+	+	+				+	+	+	+	+ +
	2.	+	+	+	+	+ + + +		+	+	+	+	+ +		+	+	+	+			+	+	+	+			+						+	+	+	+	+ +
																				+	+	+	+	+ + +		+										
Strepto. Kauffm.	1.	+	+		+			+	+	+	+	+ + +		+						+						+						+	+	+	+	
	2.	+	+																	+						+						+				
																				+	+	+	+													
Di.	1.	+						+						+						+							+					+				
	2.	+	+					+		+	+	+		+	+	+				+						+						+	+			

Bei der 2 %igen Lösung ist die Wirkung bei Strepto und Di. in kürzerer Zeit zu erreichen. Auffällig stark ist die Desinfektionswirkung an Bakterien auf rohem Eisen. Selbst bei den resistenten Keimen ist diese Wirkung auffällig gut, ist doch im allgemeinen in wenigen Minuten die völlige Desinfektion erreicht. Da manche sonst starken Mittel wie Sublimat und Rohchloramin wegen ihrer chemischen Umsetzungen mit Metallen für deren Desinfektion nicht in Frage kommen, ist für diese Fälle Baktol zu empfehlen. Die Wirkung gegen die resistenten Keime auf anderen Böden ist völlig ungenügend, besonders schlecht für rohe Bretter und Linol. Hatten wir auf Grund der Vorversuche von einer bakteriziden

Eigenwirkung des Linols gesprochen, so ist in den Desinfektionsversuchen nichts davon zu bemerken. Gegenüber der starken Wirkung der Desinfektionsmittel ist sie zu gering, oder sie wird sogar vernichtet.

Baktol 5 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	++++++++		+++ +		++++++++		++ ++		+++++		+++++
	2.	+++++++		+++++++		++++		+++++		++ +		+++++++
Staph. B.	1.	++++		++ +		+++ +		++		+		++ ++
	2.	++++++++		++++++++		+++++		++++++++ +++++++		+		++++++++
Strepto. Krüger	1.	++++++		++++		+++++++		+ +++		+ +		+++
	2.	+++++++++		+++++++++		+++++		+++++++		+ ++		++++++

Bei 5 %iger Lösung wird auch beim Baktol die tragbare Grenze erreicht. Zwischen den 3 widerstandsfähigen Bakterienarten bestehen keine auffälligen Unterschiede, wobei zu beachten ist, daß die Streptokokken in Bouillon aufgeschwemmt waren, die den Bakterien größeren Schutz gibt als physiol. Kochsalzlösung. Die Desinfektion ist ungenügend (Wachstum noch nach 24 Stunden) bis auf die gute Wirkung an rohem Eisen. Als besonders schwer zu desinfizieren erweisen sich die rohen Bretter. Die Abtötung der Keime erfordert hier immer die längste Zeit. Dies ist wohl auch mit aus der Versuchsanordnung zu erklären. Die Bakterienaufschwemmung hat Gelegenheit, eine Stunde lang in das Kapillarsystem des Holzes tief einzudringen. Die Kapillaren sind dann mit Flüssig-

keit erfüllt und saugen nicht so viel Desinfektionsflüssigkeit beim kurzen Darüberwischen auf, wie trockene Stellen, so daß das Desinfektionsmittel entweder durch die Aufschwemmungsflüssigkeit der Bakterien sehr verdünnt, oder überhaupt nicht bis zu den tiefsitzenden Bakterien gelangt. Bei den übrigen Böden ist die desinfizierende Wirkung etwas leichter zu erreichen, weil die Bakterien weniger tief oder gar nicht eindringen. Wesentliche Unterschiede zwischen diesen Böden bestehen nicht.

III. Sagrotan.

Die Versuche zeigten dieselben Ergebnisse wie die mit Baktol, wie diese beiden Mittel auch in vielen anderen Eigenschaften Aehnlichkeit aufweisen, ähneln sie sich auch in der Desinfektionskraft. Auffällig ist auch beim Sagrotan die gute Wirkung auf rohem Eisen, so daß es für entsprechende Fälle der Praxis empfohlen werden kann. Zur Desinfektion von Fußböden, deren Belag unseren Probestücken entspricht, sind die wirtschaftlichen Lösungen zu schwach.

Sagrotan 1 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Kauffm.	1.	+ + + + + +		+ + + + +		+ + + + +		+ +		+ +		+ + +
	2.			+ + + + + +		+ + +		+ + + + +		+		+ + + + + +
Di.	1.	+ + +		+		+ + + +		+ + + +		+		+ + + + +
	2.	+ +				+ + + + +		+ + +			+	+ + + + + +

Sagrotan 2 %.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 22h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+ + + + + +	+ + + +	+ + + + + +	+ + + + + +	+ + +	+ + + + + + +
	2.	+ + + + + + + +	+ + + + + +	+ + + + + + +	+ + + + +	+ + + + +	
					+ + + + + + +		
Staph. B.	1.	+ + + + + + +	+ + + +	+ + + + + + +	+	+ + +	+ + +
	2.	+ + + + +	+ + + + + +	+ + + +	+ + + + + + +		+ + + + + + +
				+ + + + + +	+ + + + + + + +		
Strepto. Krüger	1.	+ + + + + + +	+ + + + + + +	+ + + + + + +	+ + + + +	+ + + +	+ + + + + + + +
	2.	+ + + + + + +	+ + + + + +	+ + + + + + +	+ + + +	+	+ + + + + + + +
				+ + + + + +		+ + + + + +	
Strepto. Kauffm.	1.	+	+ + + + +	+	+	+	+ + +
	2.	+ + + + + +	+ + + +		+ + + +	+	+ + +
					+ + + + +		
Di.	1.	+ + +	+	+ + +	+ + + +	+ + +	+ + +
	2.	+	+ +	+ + + +	+ +	+	+ + + +
	3.	+				+	

Sagrotan 5 %.

		Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
		K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 22h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+ + + + + + +	+ + +	+ + + + + +	+ + + +	+ +	+ + + + + + + +
	2.	+ + + + + + +	+	+ + + + + +	+ + + + + + +	+	+ + + + + + +
			+ + + + + + + +		+ + + + + + +		+ + + + +
Staph. B.	1.	+ + + + +	+ +	+ + + + + + +	+ + + + +	+ +	+ + + + + +
	2.	+ + + + + + + +	+ + + + + + + +	+ + + + +	+ + + + + + + +	+ +	+ + + + + + +
					+ + + + + + +		
Strepto. Krüger	1.	+ + + + +	+ + + + + + + +	+ + + + + + +	+ + + +	+	+ + + + + + +
	2.	+ + + + + + + +	+ + + + + + + +	+	+ + + + + + + +	+	+ + + + + + + +
				+ + + + +		+ + +	

Sowohl Baktol, Sagrotan als auch Zephirol zeigten auch bei längerer Anwendung keine schädlichen Einwirkungen auf die Bodenstücke.

IV. Kresolseifenlösung.

Kresolseifenlösung sei als chemisch verwandte Verbindung im Anschluß an Baktol und Sagrotan besprochen.

In der Anwendung stört der unangenehme Geruch, der erst nach längerem Lüften verschwindet.

Weiß lackierte Gegenstände (Möbel usw.) nehmen unter häufiger Behandlung mit Kresolseifenlösung einen gelben bis bräunlichen Ton an.

Vorteilhaft ist der geringe Preis einer 5 %igen Lösung, die meist verwendet wird.

Kresolseifenlösung 5 %.

	Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K 1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Sch.	1. +++++++ 2. + ++ + 3. +++++	+ +	+ + +	+ + +	+++ + +	++++++ +
Staph. B.	1. ++ 2. + + 3. +++++++ 4. + ++++	+ ++	+ ++ + + ++	+ +++		 + + ++
Strepto. Krüger	4. +++++ 2. ++++	+ + +	+ ++++ + ++	++++++ ++ + ++++ +	+ + +	+ + ++++++ +
Strepto. Kauffm.	1. + 2.	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ ++
Di.	1. ++ 2. +	+ +	+ +	++ +	+ +	++ +

Streptokokkus Kauffmann und Diphtheriebazillen werden in allen außer einem Versuch zwischen 1 und 15 Minuten abgetötet. Dieses Ergebnis ist völlig befriedigend. Die resistenten Keime halten sich auf rohen Brettern zum Teil über 6 Stunden vermehrungsfähig, meist jedoch sind sie nach 6 Stunden abgetötet. Der Unterschied ist zum Parkett sehr auffällig. Mit zwei Ausnahmen ist nach wenigen Minuten Abtötung eingetreten. Vielleicht ist diese Wirkung darauf zurückzuführen, daß der Seifengehalt der Lösung das Bohnerwachs aufschließt, und so das Desinfektionsmittel an alle Keime herankommen kann, wie es bei keinen anderen Mitteln der Fall ist. Auch auf den übrigen Böden entfaltet Kresolseifenlösung eine annehmbare Wirkung. Die Abtötungszeiten liegen fast alle unter 6 Stunden, und das Wachstum ist so unregelmäßig und verschieden bei den einzelnen Versuchen, daß auch daraus die starke Wirkung zu ersehen ist. Sehr gut ist auch hier die desinfektorische Wirkung auf rohem Eisen.

5 %ige Kresolseifenlösung ist also zur Desinfektion von Fußböden, abgesehen von einigen unangenehmen Eigenschaften, gut geeignet. Die Lösungen sind billiger als die gleichen Konzentrationen der Kresolpräparate Baktol und Sagrotan, dabei von ungleich stärkerer Wirkung.

V. Sublimat.

Es war bis vor kurzer Zeit für viele Desinfektionsvorschriften beinahe das meist empfohlene Desinfektionsmittel. Es zeigte auch in diesen Versuchen eine einigermaßen beständige Wirkung. Man darf aber nicht die Zeit unterschätzen, die bis zur Erreichung des Desinfektionserfolges nötig ist.

Sublimat 0,1 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+ + + + +		+ + + + + +		+ + + + + +		+ + + + + +		+ + + + + +		+ + + +
	2.	+ + + + + + +		+ +		+ + + + +		+ + +		+ + + + +		+
	3.	+ + + + + +						+ + + + + +				
Staph. B.	1.	+ + +		+ + + + + +		+ + + +		+ + + + + +		+ + + + + + +		+ + + +
	2.	+ + + +		+ + + + +		+ + + + + + +		+ + + + +				+ + + + +
						+ + + +							
Strepto. Krüger	1.	+ + + + + +		+ + + + +		+ + +		+ + +		+ + + + + + +		+ + + + + + +
	2.	+ + + + + + +		+ + + + + +		+ + + +		+ + + + + +		+ + +		+ + +	
								+ + + + +		+ + + + + +		
Strepto. Kauffm.	1.	+		+		+ +		+		+ + +		+ + + + + +
	2.					+		+ +		+ + + +		+ +
										+		
Di.	1.	+		+ +		+		+ +		+		+
	2.	+		+ +				+		+		+

Ein sicherer Desinfektionserfolg in kurzer Zeit (unter 15') ist für Streptokokkus Kauffmann und Diphtheriebazillen zu verzeichnen (auf Eisen lack. allerdings einmal Wachstum noch nach 6 Stunden). Auf rohen Metallen wird die Wirkung dadurch abgeschwächt, daß Sublimat sich mit dem Metall verbindet, wobei die Metalle schwarz werden. Für die übrigen Keime ergibt sich teils eine Abtötungszeit zwischen 3 bis 6 Stunden, in einer größeren Anzahl von Versuchen (20 %) eine solche von über 6 Stunden. Eine 0,1 %ige Sublimatlösung erreicht also in dieser Versuchsanordnung längst nicht die Wirkung der 5 %igen Kresolseifenlösung. Wie schon gesagt, muß Hg. aus dem Ausland erst eingeführt werden. Trotz

seiner bequemen Handhabung und des großen Vorteils der Geruchslosigkeit sollte deshalb die Verwendung von Sublimat in großen Mengen, wie bei der Fußbodendesinfektion, unterbleiben.

Rohchloramin.

Eine schädigende Wirkung auf die Fußböden wurde von den verwendeten Konzentrationen (bis 3 %) auch bei häufiger Anwendung nicht gesehen. Weder das Linoleum noch der Lack von lackierten Fußböden wurden geschädigt. Ein weiterer Vorteil ist die Farblosigkeit der Lösungen. Rohchloramin kommt pulverförmig oder in Tablettenform in den Handel, ist also praktisch in der Handhabung. Auf der Haut hinterläßt es lange einen unangenehmen Geruch. Auf die Fußböden gebracht, entwickelt sich ein frischer, nicht unangenehmer Geruch. Auf rohen Metallen ist Rohchloramin nicht zu verwenden, da es eine Verbindung eingeht, seine Wirkung entfällt und die Metalle geschädigt werden.

Rohchloramin 0,2 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Strepto. Kauffm.	1.	+ ++		++++++		+++		+		+ +++		+ + +
	2.	+		+ ++		++		++		++++++		+ +
	3.	+ ++++						+				
Di.	1.	+		+		+		+		+ +		+
	2.	+		+				+		+		+

Für Streptokokkus Kauffmann und besonders für Di.-Bazillen liegen schon bei Verwendung von 0,2 %iger Lösung

die Abtötungszeiten unter 6 Stunden, so daß praktisch diese Konzentration als Desinfektionslösung völlig ausreichen muß.

Rohchloramin 0,5 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+ + + + + +		+		++		+		+ + + + + +		+ + + + +
	2.	+ + + + + +		+ + + + + + + +				+		+ + + + +		+ +
	3.	+ + + + + + + +										+
Staph. B.	1.	+ + + + +		++ ++								++
	2.	+ + +		+		++		+		+ + + + + + +		++
	3.	+ ++ ++		+		+		+		+ + + + + +		+
	4.	+ + + + + + +										
Strepto. Krüger	1.	+ + + + + + +		+ + + + + + + +		++		++		+ + + + + + + +		+ + + +
	2.	++ +		+ + + + +		+ ++		++ +		++		+ + + + ++
	3.	+ + + + + + + +		+ + + + + + +		++		+ + + + + +				
				+								
Strepto. Kauffm.	1.	+ + + +										
	2.	+		+ +		+		+		+		+
	3.	+ ++		++ ++		+ + +		+		+		+
	4.	+										
Di.	1.	+		+		+		++		+ +		++
	2.	+ + + + + + +		+		+				+		++

Die größten Widerstände setzt wieder das rohe Holz der Entkeimung entgegen. Es scheint auch möglich, daß an der großen Oberfläche, die ein rauhes Brett bietet, das Chloramin schneller seine Wirksamkeit einbüßt. Auf den übrigen Böden war für Staph. Sch. und B. die Desinfektionswirkung dieser gering konzentrierten Lösung sehr gut. Strepto. Krüger zeigt sich hier auffällig widerstandsfähig. Es ist daran zu denken, daß die Bouillon, die als Aufschwemmung verwendet wurde, ihn resistenter erscheinen läßt als die Staphylokokken in wässeriger Aufschwemmung.

Rohchloramin 1 %.

	Bretter roh						Parkett						Bretter lack.						Linol						Eisen roh						Eisen lack.					
	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 22h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h	K	1'	15'	30'	60'	3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	+																	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	2.	+			+	+		+	+					+					+						+			+	+		+	+				
	3.	+	+		+	+	+							+											+	+					+					
	4.	+	+	+	+	+	+																									+					
	5.	+	+	+	+	+	+																														
Staph. B.	1.	+	+		+																				+	+	+	+	+	+	+					
	2.	+						+						+					+						+						+	+				
	3.	+	+	+	+	+	+	+	+					+					+						+	+	+	+	+	+	+					
	4.	+	+	+	+	+	+	+																													
Strepto. Krüger	1.	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+					+						+	+	+	+	+	+	+					
	2.	+						+	+			+		+	+		+			+						+					+	+				
	3.	+	+	+	+	+	+		+			+		+																						
	4.							+	+	+	+	+	+	+																							
Strepto. Kauffm.	1.	+												+						+						+						+					
	2.	+						+						+												+						+					
	3.	+												+																							
Di.	1.	+												+						+						+						+					
	2.	+												+						+						+						+					

Hier gilt das bei der 0,5 %igen Lösung Gesagte in ähnlicher Weise. Für Streptokokken K. und Di-Bazillen ist die keimtötende Wirkung bei allen Versuchen ausgezeichnet. Für Staph. Sch. und B. gut bei Parkett, Bretter lack., Linol und Eisen lack. Ungenügend ist auch hier noch die Wirkung bei Streptokokkus Krüger auf Parkett.

Rohchloramin 2 %.

	Bretter roh		Parkett		Bretter lack.		Linol		Eisen roh		Eisen lack.	
	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 22h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h	K	1' 15' 30' 60' 3h 6h 24h
Staph. Sch.	1.	++		++				+		++++++		++
	2.	+		+		++		+		++		++
	3.	+ +		+		+				+		+
	4.	+++ ++										+
Staph. B.	1.	++++ +				++				+		
	2.	++		+		+		+		+ ++++		+
	3.	+				+		+		+		
Strepto. Krüger	1.	+++		+		+++ ++		+		++++ +++		+
	2.	+		+		+		+		+		+
	3.	+++ ++		++++ +		+						

Auf Grund vorstehender Tabelle kann die 2 %ige Rohchloraminlösung, wenn man sich die geringere Wirkung der vorher angeführten Lösungen vor Augen führt, für den praktischen Gebrauch empfohlen werden. Auszuschließen ist sie für die Desinfektion von rohen Metallgegenständen wegen der Oxydbildung, die die Metalle schädigt und die Desinfektionskraft herabsetzt.

Nur die Kresolseifenlösung ist von den untersuchten Desinfektionslösungen hier in Vergleich zu setzen, die nicht ganz die starke desinfektorische Wirkung der Chloraminlösungen erreicht, dafür aber besonders im Großhandel sich noch wesentlich billiger erweist.

Rohchloramin 3 %.

	Bretter roh	Parkett	Bretter lack.	Linol	Eisen roh	Eisen lack.
	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 22h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h	K 1' 15'30'60'3h 6h 24h
Staph. Sch.	1. +++ +				+++++	++
	2. +	++	++	+	++	+
	3. +	+				
	4. +++++ +					
Staph. B.	1. +	+	+	+	+	
	2. +		+			
Strepto. Krüger	1. +		++	+	+++ +++	+
	2. +	++	+ ++	+	+	+
	3. +++++		+			

Die Tabelle für 3 %ige Rohchloraminlösung zeigt noch deutlicher die überlegene Wirkung des Rohchloramins für die Desinfektion von Fußböden und dergl. gegenüber den anderen häufig für diese Zwecke angewendeten und hier besprochenen Desinfektionsmitteln. Das billige und sehr bequeme Mittel ist das Beste. Ein kleiner Nachteil sei angeführt. Beim Eintrocknen der Lösungen bilden sich weiße Niederschläge, die besonders auf dunklen Böden (Linol, Parkett) auffallen. Durch einfaches Nachwischen mit Wasser sind sie aber zu beseitigen.

Anreicherungsversuche.

Es sollte festgestellt werden, ob bei häufigem Gebrauch von Sublimat, Kresolseifenlösung und Rohchloramin eine Anreicherung dieser Mittel auf den Böden eintritt. Je 2 rohe Bretter wurden an 2 aufeinanderfolgenden Tagen einmal täglich mit 1 %iger Rohchloraminlösung, 0,1 %igem Sublimat und 5 %iger Kresolseifenlösung gut befeuchtet und im Brut-

schrank bei 37° getrocknet. Am 8. Tag wurden auf einem Feld von 30 qcm jedes dieser Bretter 2 ccm einer wie sonst hergestellten Staphylokokkenaufschwemmung gepinselt. Nach 48 Stunden waren die Bakterien noch auf dem Kontrollbrett, sowie auf den mit Rohchloramin vorbehandelten Brettern entwicklungsfähig. Rohchloramin wird also nicht angereichert, sondern es zerfällt und verliert dabei seine Wirksamkeit. Auf den Brettern mit Sublimat wurden die Bakterien zwischen 4 bis 8 Stunden und auf den mit Kresolseifenlösung vorbehandelten zwischen 2—8 Stunden abgetötet. Aus diesen einzelnen Versuchen lassen sich keine endgültigen Ergebnisse ableiten. Bei Kresolseifenlösung und Sublimat scheint aber hiernach doch eine erhebliche Speicherung eingetreten zu sein. Schiemann und Landau (22) fanden auf glattem Holz eine sehr ausgesprochene Nachwirkung von Sublimat 0,1 %ig, dagegen war sie bei 5 %igem Lysol nicht deutlich vorhanden. Auf rauhem Holz war diese Wirkung bei Sublimat geringer.

Im Anschluß an die Versuche mit vegetativen Bakterienformen wurde das Verhalten von Sporen geprüft. Die Versuchsanordnung war dieselbe, die Herstellung der Aufschwemmung von Tetanussporen bereits geschildert. Es wurden Proben bis zu 6 Stunden entnommen. Diese wurden zur Nachkultur im Leberbouillonröhrchen 7 Tage lang im Zeißlertopf bebrütet. Die mikroskopische Untersuchung und der Mäuseversuch ergaben, daß die Sporen bei allen Desinfektionsmitteln bis zur sonst verwendeten höchsten Konzentration selbst bei 3 %iger Rohchloraminlösung noch nach 6 Stunden entwicklungsfähig waren. Es erwies sich als unmöglich, auf dem eingeschlagenen Weg und den verwendeten Mitteln Tetanussporen innerhalb von 6 Stunden abzutöten. Später angestellte Versuche, die sich über 24 Stunden ausdehnten, zeigten auch keinen Erfolg.

Zusammenfassung.

1. Zur Desinfektion von Holz-, Parkett-, Linoleumfußböden eignet sich am besten eine 2—3 %ige Rohchloraminlösung; von etwas geringerer Desinfektionskraft erwies sich die 5 %ige Kresolseifenlösung, die den Vorteil der größeren Billigkeit hat. Die übrigen gebräuchlichen Desinfektionsmittel sind für diese Zwecke wenig brauchbar und unwirtschaftlich.

2. Auch bei häufiger Desinfektion mit Rohchloramin- und Kresolseifenlösungen tritt keine Schädigung der Fußböden ein.
3. Es gelingt mit den empfohlenen Lösungen in wenigen Stunden (3—6^h), die üblichen Fußbodenbeläge auch von resistenten vegetativen Bakterien zu entkeimen.
4. Die verschiedenen Fußbodenbeläge zeigen keine auffallenden Unterschiede in der Desinfizierbarkeit bis auf rohen Bretterboden, bei welchen eine längere Zeit bis zur Desinfektionserfolg vergeht.
5. Zur Desinfektion roher Metallgegenstände eignen sich nicht Sublimat und Rohchloramin, sehr gut Kresolseifenlösung, Baktol und Sagrotan.
6. Tetanussporen waren nach Aufwischen der Fußböden mit 3 %iger Rohchloramin- und 5 %iger Kresolseifenlösung auch nach 24 Stunden noch nicht abgetötet.

Schrifttum.

1. Heiler, Desinfektion Weyls Handb. d. Hygiene 1922.
2. Ikert, Schaede, Wilke, Z. Hyg. (1928) S. 382.
3. Gabe, Desinfektion bei Tbc., Beitr. z. Kl. d. Tbc. 88 (1936) S. 304.
4. Neufeld, Med. Kl. 1918, Nr. 33 S. 803.
5. Stöcklin, Ueber prakt. Desinfektion, Tbk. Bl. 6. Jhg. S. 68.
6. Heim, Der Wert der jetzigen Desinfektionsmaßnahmen, D. Vierteljahrsschr. 46 (1914) S. 87.
7. Reichel, Methodik d. Desinfektion, Handb. d. path. Mikroorg., Kolle, Bd. 3.
8. Heymann, Z. f. Hyg. 86 (1918) S. 245.
9. Ditthorn, Z. Krkh. Wesen 25 (1929) S. 386.
10. Kirstein, Klin. Jahrb. 22 (1910).
11. Lange, Z. f. Hyg. 104 (1925) S. 257.
12. Strauss, Z. f. Hyg. 105 S. 416.
13. Hailer, D. med. W. 1921 S. 1384.
14. Hornung, D. m. W. 1936 L., Z. f. Immun. Forsch. 84, S. 119.
15. Hanne, Z. Krh. W. 1937, S. 403. Krh. W. 1936, S. 592. Zbl. Bakt. 10 1937 S. 214.
16. Thomann, Z. Des. 23 (1931), S. 325.
17. Fetscher, Prakt. Des. 22 (1930), S. 337.
18. Hailer, ARGA. 1920, S. 667.
19. Bitter, Z. f. Hyg. 69, S. 483.
20. Lehmann, Arch. f. Hyg. 1931, 106 II.
21. Degkwitz, Kl. W. 1929, S. 342.
22. Schiemann, Landau, Z. f. Hyg. 88, S. 129.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich, Martin P e t z s c h e , wurde am 28. 5. 1914 in Plauen im Vogtland als Sohn des Prokuristen Friedrich, Max Petzsche geboren. In Oelsnitz im Vogtland besuchte ich 4 Jahre lang die Volksschule und die dortige Realschule bis zur Obersekundareife. Bis zum Abschluß der Schulausbildung gehörte ich der Oberrealschule in Plauen i. V. an, wo ich 1933 die Reifeprüfung bestand. Ich studierte Medizin in Leipzig, Tübingen und Berlin. Die Zwischenprüfung legte ich 1935 in Leipzig ab und unterzog mich im Winter 1938/39 dem Staats-Examen in Berlin, das ich am 29. 3. 1939 dort beendete. Am 28. 10. 1935 trat ich als Fahnenjunker (im Sanitätskorps) in die Wehrmacht ein. Nach dem Staatsexamen wurde ich als Unterarzt zum Standort- und Kurlazarett Kolberg versetzt und rückte von dort ins Feld.